

五轴编程实例系列教程

UG NX 8.0

五轴编程实例教程

褚辉生○编著



五轴编程实例系列教程

UG NX 8.0 五轴编程 实例教程

褚辉生 编著



机械工业出版社

本书是UG五轴加工编程的实例教程,基本涵盖了UG五轴加工技术的各个方面,一般的多轴加工零件都可以在本书中找到对应的方法和技巧。每个实例都是精选的、典型的、来源于生产实践的实际产品零件,包含实例描述、加工工艺分析、加工方案制订、为了方便加工而做的必要的辅助设计、刀路的合理规划、加工方法的巧妙选择、刀轴的有效控制、加工坐标系按需变换、刀路分组进行后处理、生成NC程序等。全书共10章,每章一个实例,每个实例都有完整的操作步骤,读者只要按照书中的步骤做,就可以做出书中的刀路及数控程序,进而能很快掌握UG五轴编程方法。

本书配套光盘中有每个实例用到的素材CAD零件文件,完成所有操作的结果文件以及经后处理生成的数控程序,存放在每章的文件夹里(如第1章素材CAD零件“dscam.prt”,完成所有操作的结果文件“dscam_finish.prt”以及数控程序“dscam.NC”都放在文件夹“\光盘\ch01”里),读者可以对比自己做的和作者做的结果,以便快速掌握五轴编程技术。

本书可作为大学、高职高专师生和企业工程技术人员用书,也可作为UG五轴编程培训教程。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX8.0 五轴编程实例教程/褚辉生编著. —北京:机械工业出版社, 2014.12

五轴编程实例系列教程

ISBN 978-7-111-48625-1

I. ①U… II. ①褚… III. ①数控机床—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第271399号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王英杰 责任编辑:王英杰

版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:陈沛 责任印制:刘岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2015年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.5印张·301千字

0001—2000册

标准书号:ISBN 978-7-111-48625-1

ISBN 978-7-89405-588-0(光盘)

定价:35.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

中国是制造业大国，但不是制造业强国，数控机床和数控技术在中国已经发展多年，应用也得到了普及，但高档、精密数控机床和多轴数控加工技术在中国并没有普及，其原因是除了我国的硬件技术不过关外，CAD/CAM 软件也主要是靠进口，这自然会影响中国高端数控技术的应用。虽然短时间内硬件技术很难赶上或超过欧美国家，但 CAD/CAM 软件的应用，特别是多轴加工方法和编程技术有望在短时间内得到快速的发展，提高中国多轴编程技术水平正是本书的初衷，也是本书追求的目标。

SIEMENS NX 8.0 是 SIEMENS PLM SOFTWARE 公司开发的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件，广泛应用于航空航天、军事工业、汽车工业、机械制造、模具工业等领域。该软件在中国十分普及，使用的工程技术人员特别多，是中国企业使用的主流软件。但是，多轴加工与编程还处在起步阶段，特别是多轴编程技巧在现阶段仍然很缺乏，本人愿意把自己在生产实践中积累的经验和工程技术领域的朋友分享，借此结交更多同行的朋友，共同进步，为中国五轴数控加工技术的进步贡献一份力量。

本书精选 10 个来源于生产一线的经典零件，涉及多轴加工方法的各个方面，读者完整、系统地掌握了本书的方法，对于一般的零件都能顺利编制出多轴加工刀路，后置处理生成数控程序。

第 1 章为双槽圆柱凸轮加工实例，是典型的四轴加工零件，实行四轴的刀轴控制。特别的技巧点：利用多轴精加工策略实现粗加工，减少了空刀，提高了效率。

第 2 章为异形轴加工实例，同样是四轴加工零件，但加工策略和第 1 章不一样。特别的技巧点：设计合理的毛坯及刀路的变换。

第 3 章为金属网罩加工实例，是典型的五轴打孔零件，五轴刀轴的控制自然是重点，但还远远不够。特别的技巧点：合理的工艺安排，先钻孔再加工内部曲面。

第 4 章为正八面体加工实例，是典型的三轴零件五轴加工，用球刀三轴曲面铣也能加工，但加工的三角形平面效果不理想。特别的技巧点：使立铣刀底刃刀轴垂直于三角面加工，这是真正的平面加工。

第 5 章为直纹曲面加工实例，同样是三轴零件五轴加工，与第 4 章一样，三轴加工不能满足要求。特别的技巧点：使用刀具侧刃铣削，刀具侧刃就是直纹面的母线。

第 6 章为曲面刻字加工实例，是五轴加工的典型应用，字是垂直于曲面刻进去的，非五轴不能加工。特别的技巧点：巧妙设计驱动面，使用精加工策略中的多重切削功能来实现粗加工。

第 7 章为飞碟模具型腔加工实例，是五轴加工技术在模具加工中的典型应用，也是三轴零件五轴加工。特别的技巧点：比较平坦的曲面不能用刀轴垂直于曲面铣削，而是使刀轴与曲面成一定角度铣削，以提高曲面表面质量。

第 8 章为内凹曲面零件加工实例，是典型的五轴加工零件。特别的技巧点：五轴加工和三轴加工混合的零件，较少装夹次数，一次装夹全部五轴加工。



第9章为精密叶片加工实例，是典型的五轴加工零件。特别的技巧点：特殊的辅助零件设计，合理使用加强肋，三轴和五轴加工混合使用。

第10章为叶轮加工实例，是典型的五轴加工零件，使用专用模块。特别的技巧点：多叶片几何体设置是刀路成败的关键，而且设计合理的毛坯几何体也很重要。

本书配套光盘中有每个实例用到的素材 CAD 零件文件，完成所有操作的结果文件以及经后处理生成的数控程序都放在每章的文件夹里（如第1章素材 CAD 零件“dscam.prt”，完成所有操作的结果文件“dscam_finish.prt”以及数控程序“dscam.NC”都放在文件夹“\光盘\ch01”里），读者可以对比自己做的和作者做的结果，以便快速掌握五轴编程技术。

编程没有唯一的方法，只有更合理的方法。本书难免存在不足之处，恳请同行专家和读者批评指正，请发送电子邮件到 chuhs@czu.cn，一起探讨，共同进步。

作者

目 录

前言

第 1 章 双槽圆柱凸轮加工实例

- 1.1 实例描述
- 1.2 加工工艺与加工方案
- 1.3 编程准备
 - 1.3.1 辅助设计
 - 1.3.2 加工组设置
- 1.4 创建刀具路径
- 1.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 2 章 异形轴加工实例

- 2.1 实例描述
- 2.2 加工工艺与加工方案
- 2.3 编程准备
 - 2.3.1 辅助设计
 - 2.3.2 加工组设置
- 2.4 创建刀具路径
- 2.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 3 章 金属网罩加工实例

- 3.1 实例描述
- 3.2 加工工艺与加工方案
- 3.3 编程准备
 - 3.3.1 辅助设计
 - 3.3.2 加工组设置
- 3.4 创建刀具路径
- 3.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 4 章 正八面体加工实例

- 4.1 实例描述
- 4.2 加工工艺与加工方案
- 4.3 编程准备
 - 4.3.1 辅助设计
 - 4.3.2 加工组设置
- 4.4 创建刀具路径
- 4.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 5 章 直纹曲面加工实例

- 5.1 实例描述

- 5.2 加工工艺与加工方案

- 5.3 编程准备

- 5.4 创建刀具路径

- 5.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 6 章 曲面刻字加工实例

- 6.1 实例描述

- 6.2 加工工艺与加工方案

- 6.3 编程准备
 - 6.3.1 辅助设计
 - 6.3.2 加工组设置

- 6.4 创建刀具路径

- 6.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 7 章 飞碟模具型腔加工实例

- 7.1 实例描述

- 7.2 加工工艺与加工方案

- 7.3 编程准备

- 7.4 创建刀具路径

- 7.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 8 章 内凹曲面零件加工实例

- 8.1 实例描述

- 8.2 加工工艺与加工方案

- 8.3 编程准备

- 8.4 创建刀具路径
 - 8.4.1 粗加工刀路的创建
 - 8.4.2 二次开粗加工刀路的创建
 - 8.4.3 精加工刀路的创建

- 8.5 刀路后处理生成 NC 程序

第 9 章 精密叶片加工实例

- 9.1 实例描述

- 9.2 加工工艺与加工方案

- 9.3 编程准备
 - 9.3.1 辅助设计
 - 9.3.2 加工组设置

- 9.4 创建刀具路径

- 9.5 刀路后处理生成 NC 程序



第 10 章 叶轮加工实例173	10.4 创建刀具路径 179
10.1 实例描述.....173	10.4.1 叶轮流道粗加工刀路“MULTI_
10.2 加工工艺与加工方案.....173	BLADE_ROUGH”的创建..... 179
10.3 编程准备.....174	10.4.2 叶轮半精加工刀路的创建..... 182
10.3.1 辅助设计.....174	10.4.3 叶轮精加工刀路的创建..... 187
10.3.2 加工组设置.....175	10.5 刀路后处理生成 NC 程序 190

第 1 章 双槽圆柱凸轮加工实例

1.1 实例描述

如图 1-1 所示, 双槽圆柱凸轮是在圆柱体上开出等宽的两个槽, 槽深相同, 两槽的中心线之间也是等宽的。两个滚子在槽中运动, 并且两个滚子被连接成一个整体, 当凸轮绕轴线转动一周时, 滚子体就沿轴向运动一个来回, 实现圆周运动到直线往复运动的转换。在凸轮轴线方向上, 滚子最左边位置到最右边位置的轴向距离就是凸轮的工作行程, 这是必须保证的, 是凸轮最关键的参数; 同时槽宽也是需要保证的, 槽的侧面是工作面, 要求跟槽的底面垂直。本例中零件的具体尺寸如下: 最大外圆柱直径为 180mm, 槽底圆柱直径为 160mm, 无槽部分的圆柱直径为 140mm, 轴向长度为 310mm, 槽宽为 18mm, 槽深为 10mm, 工作行程为 200mm, 凸轮材料为球墨铸铁。毛坯是直径为 180mm、长为 310mm 的球墨铸铁圆柱体, 外圆柱面已精车到位。

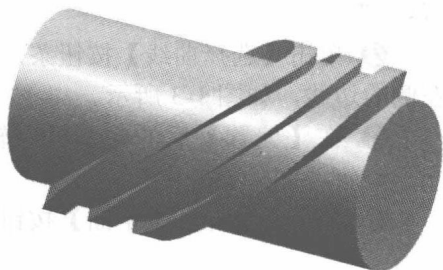


图 1-1 双槽圆柱凸轮零件

1.2 加工工艺与加工方案

1. 加工工艺分析

在双槽凸轮的槽底设计出两条凸轮槽中心轨迹线, 作为双槽粗、精加工的参考曲线。在无槽的部分, 圆柱表面没有精度要求, 粗、精加工一次完成。

无槽部分的粗加工常规方法是利用 UG 软件的型腔铣。由于型腔铣是三轴加工方法, 因此必须对零件沿着 Z 轴分上半部分和下半部分分别加工, 刀具路径(后称“刀路”)的效率不高, 会产生很多空刀。如果采用多轴加工(本例是四轴), 刀轴垂直于圆柱面, 采用 UG 软件的曲线驱动, 将不会产生空刀, 加工效率会大大提高。因此, 设计出满足加工要求的驱动曲线也是很关键的一步。

2. 加工方案


- 1) 用 $\phi 18\text{mm}$ 键槽铣刀, 采用“可变轮廓铣”加工方法加工无槽圆柱部分。
- 2) 用 $\phi 17\text{mm}$ 键槽铣刀, 采用“可变轮廓铣”加工方法粗加工双槽。
- 3) 用 $\phi 18\text{mm}$ 键槽铣刀, 采用“可变轮廓铣”加工方法精加工双槽。

1.3 编程准备

1.3.1 辅助设计

1. 双槽加工驱动曲线设计

启动 UG NX 8.0 软件, 打开本书附带光盘上的双槽零件文件“\ch01\dscam.prt”, 单击【标

准】工具条【开始】按钮，在弹出的下拉菜单中选择【建模(M)...】命令，进入设计应用模块。读者可以选择任意一个层作为当前的工作层（这里选择第4层为工作层，主菜单【格式】→【图层设置】→【工作图层】→“4”）。单击【曲线】工具条上的【面中的偏置曲线】按钮，弹出【面中的偏置曲线】对话框，按照图 1-2 所示设置对话框参数（只设定需要修改的参数，不需要修改的直接采用默认值，后面所有的操作都是如此，请读者注意）。

① 在【面中的偏置曲线】对话框中【类型】选择“常数”。

② 单击【选择曲线】按钮条，然后选择左边槽底左侧的边线，如图 1-3 所示。

③ 在【偏置】后的文本框中输入“9”（槽宽的一半）。

④ 单击【选择面或平面】按钮条，然后选择左槽底面，如图 1-4 所示。



图 1-2 【面中的偏置曲线】对话框

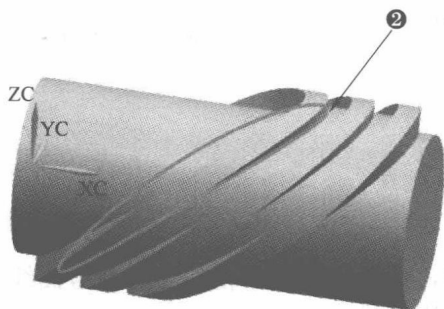


图 1-3 选择左槽底面左侧的边线

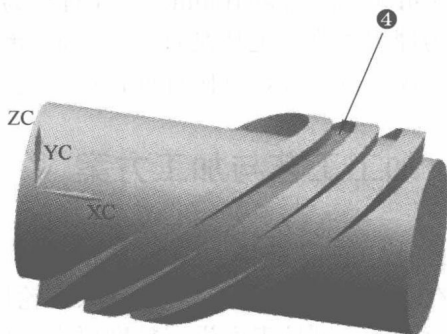


图 1-4 选择左槽底面

⑤ 单击【确定】按钮，生成的偏置曲线如图 1-5 所示，这就是左槽加工的驱动曲线。用同样的方法，选择右槽底面左边的边线作为要偏置的线，右槽底面为偏置面，偏置距离为 9mm，创建右槽的加工驱动曲线，结果如图 1-6 所示。

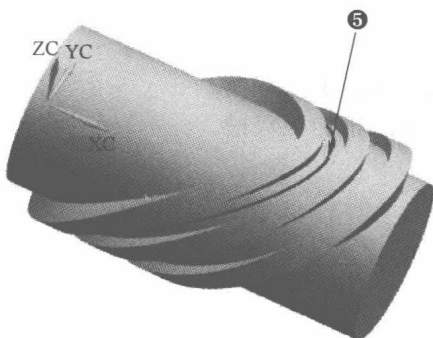


图 1-5 生成的左槽加工驱动曲线

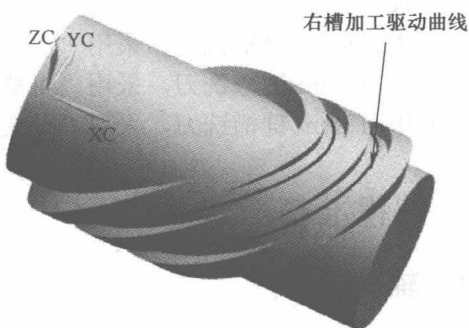



图 1-6 生成的右槽加工驱动曲线



2. 无槽部分加工驱动曲线设计

单击【曲线】工具条上的【面中的偏置曲线】按钮, 弹出【面中的偏置曲线】对话框, 按照图 1-7 所示设置对话框参数。


① 【类型】选择为“常数”。

② 单击【选择曲线】按钮条, 然后选择图 1-8 所示的边线。

③ 在【偏置】文本框中输入“9.5”。

④ 单击【选择面或平面】按钮条, 然后选择图 1-8 所示的圆柱面。

⑤ 单击【确定】按钮, 生成的偏置曲线如图 1-9 所示。

单击【标准】工具条上的【移动对象】按钮, 弹出【移动对象】对话框, 按照图 1-10 所示设置对话框参数。

① 在【对象】下单击【选择对象】按钮条, 然后选择已经生成的偏置曲线(图 1-9)。



图 1-7 【面中的偏置曲线】对话框

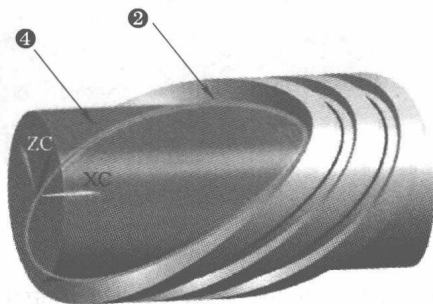


图 1-8 选择要偏置的边线及偏置面

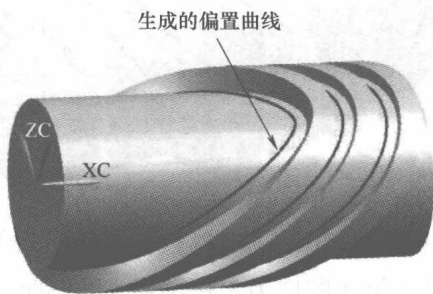


图 1-9 生成的偏置曲线

② 在【运动】右边下拉列表中选择“距离”。

③ 单击【指定矢量】按钮条, 再单击右侧的矢量选择下拉列表, 然后选择“-XC”。

④ 在【距离】文本框中输入“16”。

⑤ 在【结果】下面的单选按钮中选择“复制原先的”。

⑥ 在【非关联副本数】文本框中输入“12”, 其他参数采用默认值。

⑦ 单击【确定】按钮, 复制的曲线如图 1-11 所示。

以凸轮左端面建立一个基准平面, 以这个基准平面裁剪掉基准面左边的曲线, 修剪结果如图 1-12 所示; 然后用半径为 70mm 的圆弧把这些曲线连接起来, 首尾相连; 最后利用 UG 软件的【连结曲线】命令按顺序选取全部的曲线, 该命令就把这些首尾相连的曲线变成一条样条线, 如图 1-13 所示(具体操作读者自己完成, 零件文件中已经做好了这些曲线, 放在第 4 层)。



图 1-10 【移动对象】对话框

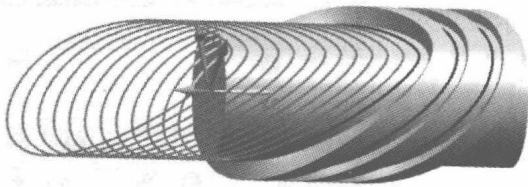


图 1-11 【移动对象】操作后的结果

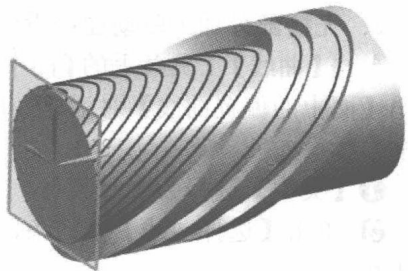


图 1-12 用左端面修剪曲线后的结果

3. 加工用毛坯几何体及部件几何体的设计

设定第 2 图层为工作图层，以坐标系原点为【指定点】，+XC 轴为【指定矢量】，建立直径为 180mm、高为 310mm 的圆柱体，作为后面加工用的毛坯几何体，如图 1-14 所示。

利用【连结曲线】命令生成的样条线

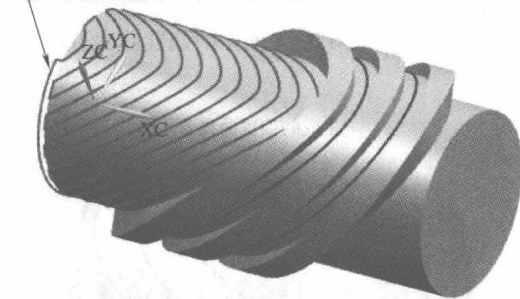


图 1-13 利用【连结曲线】命令生成的样条线

圆柱毛坯几何体

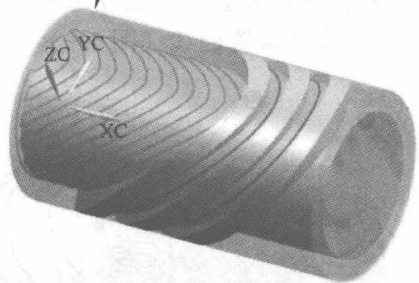


图 1-14 圆柱毛坯几何体

设定第 3 图层为工作图层，以坐标点 (-30, 0, 0) 为【指定点】，+XC 轴为【指定矢量】，建立直径为 140mm（无槽部分圆柱直径）、高为 370mm 圆柱体，作为后面无槽部分加工用的部件几何体，如图 1-15 所示。

以坐标原为【指定点】，+XC 轴为【指定矢量】，建立直径为 160mm（槽底面的直径）、高为 310mm 圆柱体，作为后面双槽加工用部件几何体，如图 1-16 所示。

无槽部分加工用部件几何体



图 1-15 无槽部分加工用部件几何体

双槽加工用部件几何体

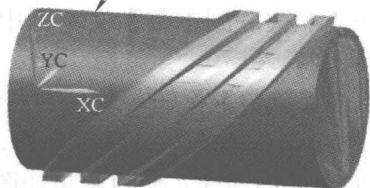


图 1-16 双槽加工用部件几何体

1.3.2 加工组设置

在 UG 的加工环境中，系统预先建立了四个加工组，分别是程序组、刀具组、几何组和方法组。单击【标准】工具条【开始】按钮，在弹出的下拉菜单中选择【加工(N)...】命令，



弹出图 1-17 所示的【加工环境】对话框。

- ① 在【CAM 会话配置】中选择“cam_general”。
- ② 在【要创建的 CAM 设置】中选择“mill_multi-axis”。
- ③ 单击【确定】按钮，进入 UG 加工环境。

1. 设置几何组


单击【导航器】工具条上的【几何视图】按钮, 【工序导航器】被切换到“几何视图”显示, 双击【工序导航器】窗口中的【MCS】图标, 弹出【Mill Orient】对话框, 按照图 1-18 所示设置对话框参数。



图 1-17 【加工环境】对话框

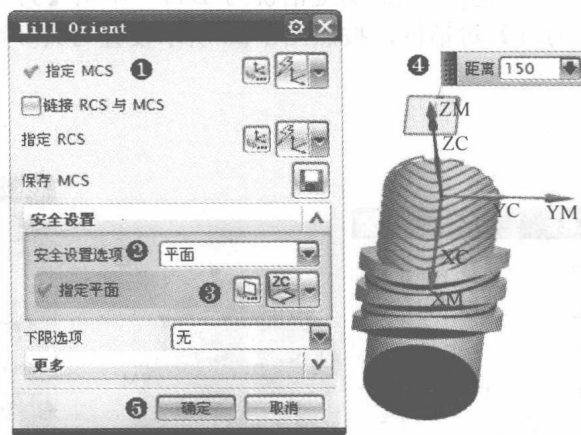



图 1-18 【Mill Orient】对话框及安全平面设置

①【指定 MCS】为设定加工坐标系, 默认和零件设计坐标系重合, 即在机床上要建立的工件坐标系 (G54~G59)。本实例的加工坐标系就是零件的设计坐标系 (左端面与圆柱轴线的交点为坐标系的原点, X 轴为圆柱轴线方向), 所以这里不需要修改。

② 单击【安全设置选项】右边的下拉列表箭头, 在弹出的下拉列表中选择“平面”。

③ 单击【指定平面】按钮条, 再单击右侧下拉列表箭头, 在弹出的下拉列表中选择“XC-YC 平面”, 系统弹出【距离】文本框。


④ 在【距离】文本框中输入“150”。


⑤ 单击【确定】按钮, 完成加工坐标系及安全平面的设置。

在【MCS】下右击工件【WORKPIECE】图标, 在弹出的下拉菜单中选择【重命名】命令, 把原来的“WORPIECE”改为“WORKPIECE_NOSLOT”, 再右击该图标, 在弹出的下拉菜单中选择【复制】命令, 右击【MCS】图标, 在弹出的下拉菜单中选择【内部粘贴】命令, 系统在【MCS】节点下“WORKPIECE_NOSLOT”后面生成一个名称为“WORKPIECE_NOSLOT_COPY”工件, 把工件名称“WORKPIECE_NOSLOT_COPY”改为“WORKPIECE_SLOT”。

双击【WORKPIECE_NOSLOT】图标, 弹出【铣削几何体】对话框, 按照图 1-19 所示

设置对话框参数。


① 单击【指定部件】右边的【选择或编辑部件几何体】按钮，选择无槽部分加工用部件几何体（图 1-15）。

② 单击【指定毛坯】右边的【选择或编辑毛坯几何体】按钮，选择已生成的毛坯几何体。

③ 单击【确定】按钮，完成工件“WORKPIECE_NOSLOT”的设置。

工件“WORKPIECE_SLOT”的设置方法完全一样，毛坯几何体跟前面的一样，部件几何体选择前面设计的加工双槽用的部件几何体（图 1-16）。

2. 设置刀具组

单击【导航器】工具条【机床视图】按钮，【工序导航器】被切换到“机床刀具视图”显示。


(1) 创建 $\phi 17\text{mm}$ 的键槽铣刀 D17 单击【刀片】工具条上【创建刀具】按钮，弹出【创建刀具】对话框，按照图 1-20 所示设置刀具参数。



图 1-19 【铣削几何体】对话框及部件和毛坯的选择



图 1-20 $\phi 17\text{mm}$ 键槽铣刀 D17 的创建

① 【类型】选择“mill_multi-axis”。

② 【刀具子类型】选择“MILL”图标.

③ 在【名称】文本框中输入“D17”。

④ 单击【确定】按钮，弹出【铣刀-5 参数】对话框。

⑤ 在【直径】文本框中输入“17”。

⑥ 在【刀具号】文本框中输入“1”。

⑦ 其他参数采用默认值，单击【确定】按钮，完成刀具 D17 的创建。

(2) 创建 $\phi 18\text{mm}$ 的键槽铣刀 D18 创建方法和 D17 刀具的完全一样，不同之处如下：【名称】为“D18”，【直径】为“18”，【刀具号】为“2”。读者自己完成创建操作。

在本实例中，方法组和程序组不需要重新设置，用系统默认值即可。



1.4 创建刀具路径

1. 无槽部分加工刀路“D18NSP”和“D18NSP_COPY”的创建

用“可变轮廓铣、曲线驱动”的加工方法创建无槽部分加工刀路“D18NSP”，具体操作流程如下：



(1) 创建工序 单击【导航器】工具条上的【程序顺序视图】按钮, 【工序导航器】被切换到“程序顺序视图”显示。单击【刀片】工具条上的【创建工序】按钮, 弹出【创建工序】对话框, 按照图 1-21 所示设置对话框参数。



图 1-21 【创建工序】对话框

①【类型】选择“mill_multi-axis”。

②【工序子类型】选择“VARIABLE_CONTOUR (可变轮廓铣)”图标.

③【程序】选择“PROGRAM”。

④【刀具】选择“D18 (铣刀-5 参数)”。



⑤【几何体】选择“WORKPIECE_NOSLOT”。

⑥【方法】选择“MILL_FINISH”。




⑦ 在【名称】文本框中输入“D18NSP”。



⑧ 单击【确定】按钮, 完成工序创建操作, 系统弹出【可变轮廓铣】对话框。

(2) 设置【可变轮廓铣】对话框参数并生成刀路“D18NSP” 按照图 1-22 所示设置对话框参数。

①【驱动方法】选择“曲线/点”, 弹出【曲线/点驱动方法】对话框, 按图 1-23 所示设置对话框参数: ①单击【选择曲线】按钮条, 选择前面设计的无槽部分加工驱动曲线(图 1-13); ②单击【切削步长】右边的下拉列表箭头, 在弹出的下拉列表中选择“公差”; ③在【公差】文本框中输入“0.01”; ④单击【显示】按钮, 驱动曲线上就显示产生的驱动点, 如图 1-24 所示; ⑤单击【确定】按钮, 完成驱动曲线的设置。

②【投影矢量】选择“刀轴”。

③【刀轴】选择“远离直线”, 弹出【远离直线】对话框, 按照图 1-25 所示设置对话框参数。①单击【指定矢量】按钮条, 再单击右边的下拉列表箭头, 在弹出的下拉列表中选择; ②单击【指定点】按钮条, 再单击右边的【点对话框】按钮, 弹出【点】对话框, 对话框默认的点的位置是工作坐标系(WCS)原点, 不用修改, 直接单击该对话框中的【确定】按钮完成点的设置; ③单击【确定】按钮, 完成“刀轴”的设置。

④ 单击【切削参数】按钮, 弹出【切削参数】对话框, 该对话框有七个选项卡, 如图 1-26 所示。在本实例中只需对【多刀路】选项卡进行设置, 其他六个选项卡的参数采用默认值: 操作如下: ①单击【多刀路】选项卡, 对话框切换到显示【多刀路】选项卡参数; ②在【部件余量偏置】文本框中输入“20”(毛坯圆柱与无槽部分圆柱半径之差, $90-70=20$); ③在【多重深度切削】前打钩; ④【步进方法】选择“增量”; ⑤在【增量】文本框中输入“1.0”; ⑥单击【确定】按钮, 完成【切削参数】的设置。

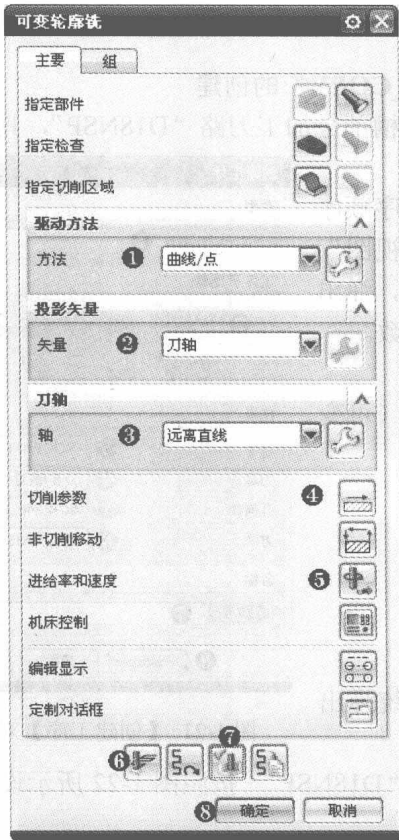


图 1-22 【可变轮廓铣】对话框

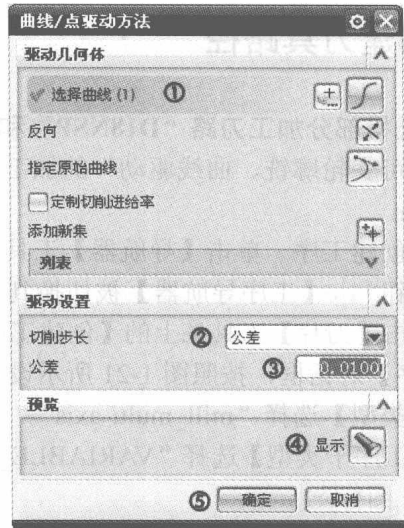


图 1-23 【曲线/点驱动方法】对话框

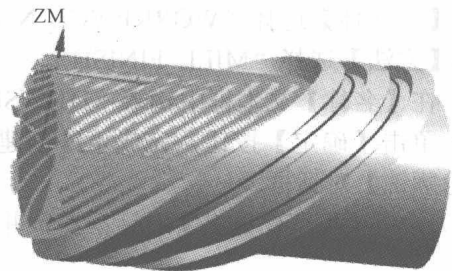


图 1-24 驱动曲线及其生成的驱动点

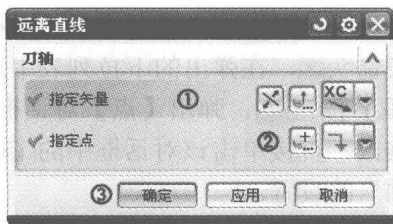


图 1-25 【远离直线】对话框

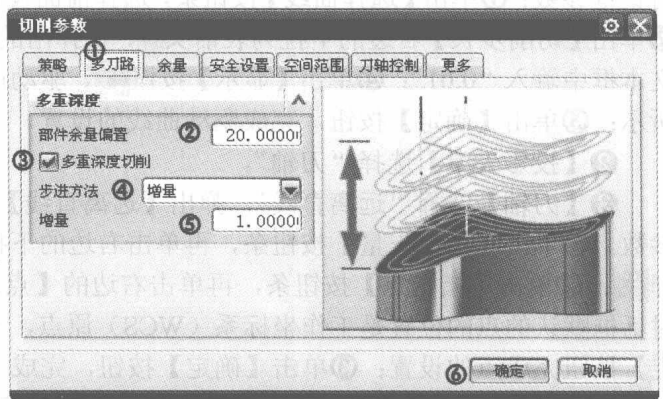






图 1-26 【切削参数】对话框

⑤ 单击【进给率和速度】按钮，弹出【进给率和速度】对话框，按照图 1-27 所示设置参数，操作如下：①在【主轴速度】参数区的【主轴速度】前打钩，在右边的文本框中输入“8000”；②在【进给率】参数区的【切削】文本框中输入“1000.0”，其他参数采用默认值；③单击【确定】按钮，完成主轴转速和切削速度的设置。



⑥ 单击【生成】按钮, 系统开始计算刀路, 生成图 1-28 所示的刀路。

⑦ 单击【确认】按钮, 弹出【刀轨可视化】仿真对话框, 选择【2D 动态】仿真, 单击【播放】按钮, 系统开始实体仿真材料被切削的过程。仿真结果如图 1-29 所示, 切削效果令人非常满意。

⑧ 单击【确定】按钮, 刀路“D18NSP”创建完成。

(3) 刀路变换生成另一半刀路“D18NSP_COPY”以上刀路只是整个凸轮左半部分无槽区域的加工, 与之相对称的右半部分刀路不需要再重复创建, 可以利用 UG 软件中刀路的编辑功能完成。

在【工序导航器】的“程序顺序视图”方式下(如果不是, 单击【导航器】工具条上【程序顺序视图】按钮), 用鼠标右键单击(以后简称“右击”)“D18NSP”刀路, 弹出下拉菜单, 将鼠标移动到【对象 ▾】菜单项, 弹出该菜单下的二级菜单, 移动鼠标到【变换...】命令并单击鼠标左键, 弹出【变换】对话框, 按照图 1-30 所示设置参数。



图 1-27 【进给率和速度】对话框

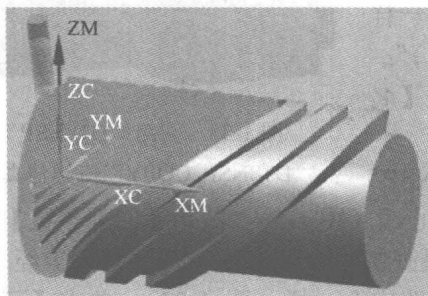


图 1-28 生成的无槽部分加工刀路“D18NSP”

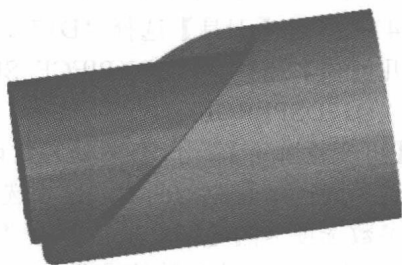







图 1-29 刀路“D18NSP”三维仿真结果


① 在【类型】下拉列表中选择“绕直线旋转”。

② 在【直线方法】下拉列表中选择“点和矢量”。



③ 单击【指定点】按钮条, 再单击【点对话框】按钮, 弹出【点】对话框, 直接单击对话框中的【确定】按钮, 采用 WCS 坐标原点的值。

④ 单击【指定矢量】按钮条, 再单击右边的下拉列表箭头, 在弹出的下拉列表中选择。

⑤ 在【角度】文本框中输入“180”。

⑥ 在【结果】参数区单选按钮选择“复制”。

⑦ 单击【确定】按钮, 完成【变换】对话框的参数设置, 复制后的刀路系统自动命名为“D18NSP_COPY”, 如图 1-31 所示。

对刀路“D18NSP_COPY”再进行绕直线旋转变换, 方法跟上面类似, 不同点如下:【指定点】为(155, 0, 0),【指定矢量】选择“”,【结果】参数区单选按钮选择“移

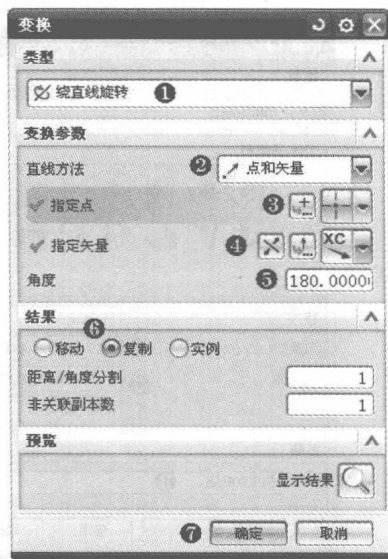


图 1-30 【变换】对话框



动”。变换后的刀路如图 1-32 所示，刀路“D18NSP”和“D18NSP_COPY”三维仿真结果如图 1-33 所示。

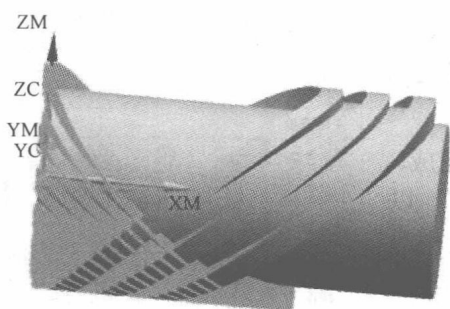


图 1-31 刀路“D18NSP”旋转复制后的刀路“D18NSP_COPY”

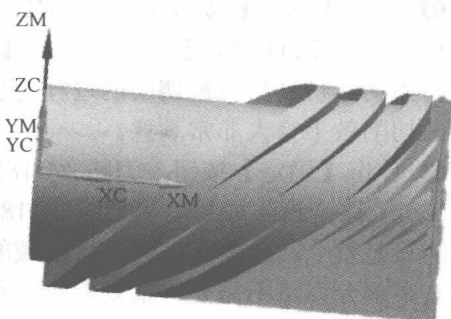


图 1-32 刀路“D18NSP_COPY”绕直线旋转后生成的刀路

2. 左槽粗加工刀路“D17DSPLROUGH”的创建

本刀路的创建过程和刀路“D18NSP”类似，相同部分这里不再赘述，下面仅就不同的部分作一说明。

在【创建工序】对话框中有三处参数设置不一样(图 1-34):一是【刀具】选择“D17(铣刀-5 参数)”;二是【几何体】选择“WORKPIECE_SLOT”;三是【名称】为“D17DSPLROUGH”。

在【可变轮廓铣】部分,有两处参数设置和“D18NSP”刀路设置不同:一是驱动曲线,此处选择左槽的中心线(图 1-5);二是【切削参数】中【多刀路】参数选项卡的【部件余量】为“10”(凸轮最外圆柱直径与凸轮槽底圆柱半径之差),如图 1-35 所示。其他参数的设置和“D18NSP”刀路完全一样(图 1-22)。单击【可变轮廓铣】对话框里的【确定】按钮,生成的左槽粗加工刀路“D17DSPLROUGH”如图 1-36 所示。

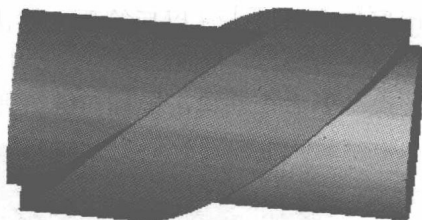


图 1-33 刀路“D18NSP”和“D18NSP_COPY”三维仿真结果



图 1-34 【创建工序】对话框

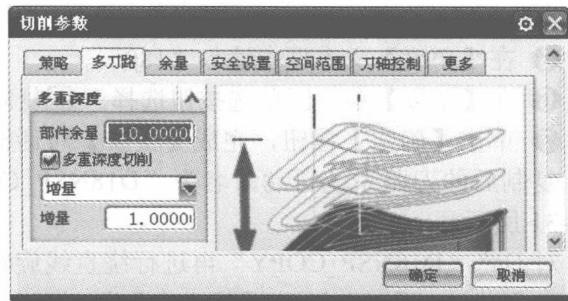


图 1-35 【切削参数】对话框